

WE7272 先頭サンプル時刻報告書

1 先頭サンプルの時刻(トリガ(t=0)基準)の算出方法

算出方法を導き出すために、トリガ信号 (パルス) 自身の波形を測定し、トリガの立ち上がり位置を特定し、その測定結果より、以下の算出方法とした。 測定結果については、第2章以降に記述した。

1. 1 サンプリング・クロックに外部クロックを指定した場合 (ソース: デモジェレータ)

サンプリング周期=外部クロック周期である。

(1) FreeRun モード、Event モード

(a) 外部クロックの開始が、トリガより-2クロック以前の場合

先頭サンプルの時刻 = $-2 \times \text{サンプリング周期}$

(b) 外部クロックの開始が、トリガより-1クロック以降の場合

先頭サンプルの時刻 = 外部クロックの開始時刻

(2) プリサンプルモード

(a) 外部クロックの開始が、トリガより-(2+プリサンプル数)クロック以前の場合

先頭サンプルの時刻 = $-(2 + \text{プリサンプル数}) \times \text{サンプリング周期}$

(b) 外部クロックの開始が、トリガより-(1+プリサンプル数)クロック以降の場合先頭サンプルの時刻

先頭サンプルの時刻 = 不定

第2サンプルの時刻 = 外部クロックの開始時刻

1. 2 サンプリング・クロックに内部クロックを指定した場合

サンプリングは、どのモードでも、トリガ前に不定タイミングで開始されているので、最大、サンプリング周期のジッタが発生する。

(1) FreeRun モード、Event モード

先頭サンプルの時刻 = $-1 \times \text{サンプリング周期} + \text{ジッタ}$

(2) プリサンプルモード

先頭サンプルの時刻 = $-(1 + \text{プリサンプル数}) \times \text{サンプリング周期} + \text{ジッタ}$

2 外部クロック使用時、測定資料

2. 1 測定内容

- 外部クロックは FPGA デモジェレータを使用し、BUSCLK 経由とした。
- 入力パルス（トリガ）は外部クロックの立ち上げりから 20ns～30ns 程度前である。
単独結線でオシロ測定による。
- 外部クロックの開始タイミングを、トリガ位置からずらしながら、入力パルスの波形を測定した。
- 外部クロックレート(サンプルレート)は、100kHz, 10kHz, 1kHz とした。
- 測定モードは、FreeRun モード, Event モード, プリサンプルモード (PreSample:10) とした。

2. 2 測定結果

- FreeRun モードと Event モードでは、結果が同じになった。
- 全サンプルレートにおいて、同等の結果になった。

Sample Rate	ClockStart from trigger (clocks)	先頭サンプル from trigger (clocks)		Sample Rate	ClockStart from trigger (clocks)	先頭サンプル from trigger (clocks)			
		FreeRun	Event			FreeRun	Event		
		BUSCLK	BUSCLK			BUSCLK	BUSCLK		
100kHz	-10000	-2	-2	10kHz	-10000	-2	-2		
	-2	-2	-2		-2	-2	-2		
	-1	-1	-1		-1	-1	-1		
	0	0	0		0	0	0		
	1	1	1		1	1	1		
	10	10	10		7	7	7		
						PreSample:10			
						BUSCLK			
	-10000	-12			-1000	-12			
	-12	-12			-12	-12			
	-11	-12			-11	-12			
	-10	-11			-10	-11			
	-8	-9			-8	-9			
	-6	-7			-2	-3			
	-2	-3							
	-1	-2							
	0	-1							
	1	0							
10	9								
	Sample Rate	ClockStart from trigger (clocks)	先頭サンプル from trigger (clocks)		Sample Rate	ClockStart from trigger (clocks)	先頭サンプル from trigger (clocks)		
			FreeRun	Event			FreeRun	Event	
			BUSCLK	BUSCLK			BUSCLK	BUSCLK	
	1kHz	-100	-2	-2	1kHz	-100	-2	-2	
		-2	-2	-2		-2	-2	-2	
							PreSample:10		
							BUSCLK		
		-1000	-12			-1000	-12		
	-12	-12		-12	-12				
	-11	-12		-11	-12				

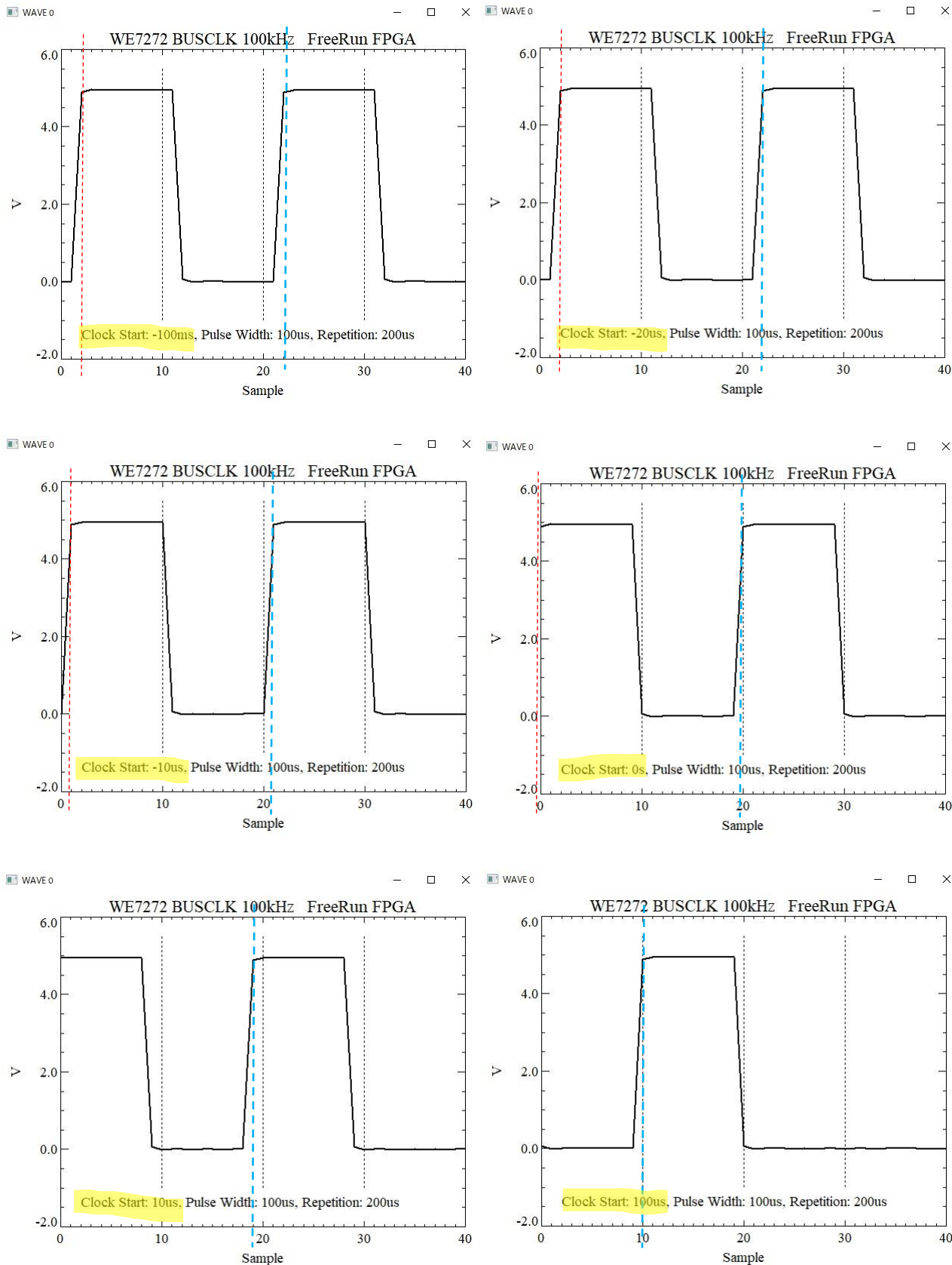
2. 3 測定結果グラフ

赤点線：トリガの立ち上がり 水色点線：2回めパルスの立ち上がり

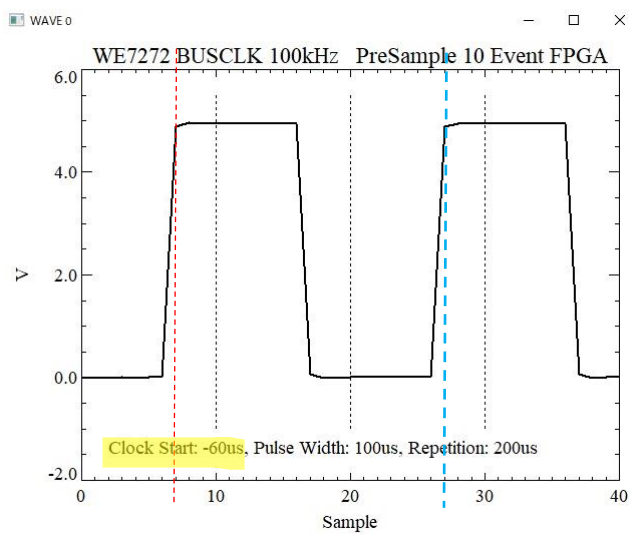
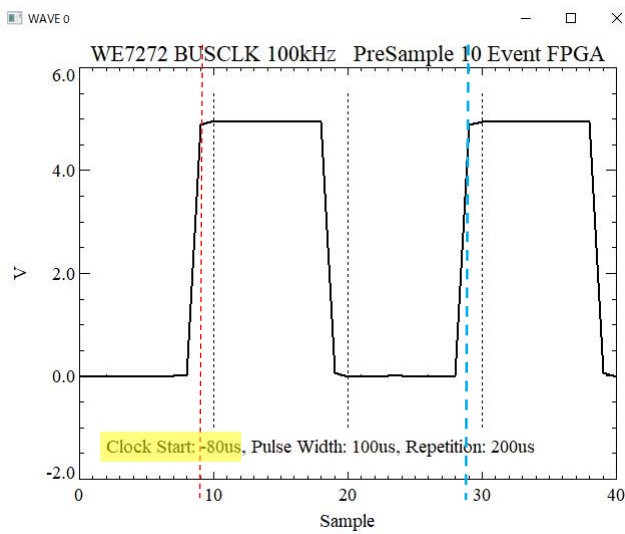
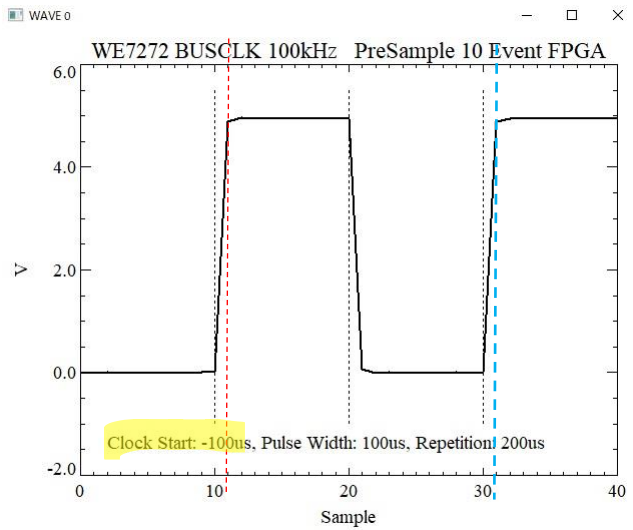
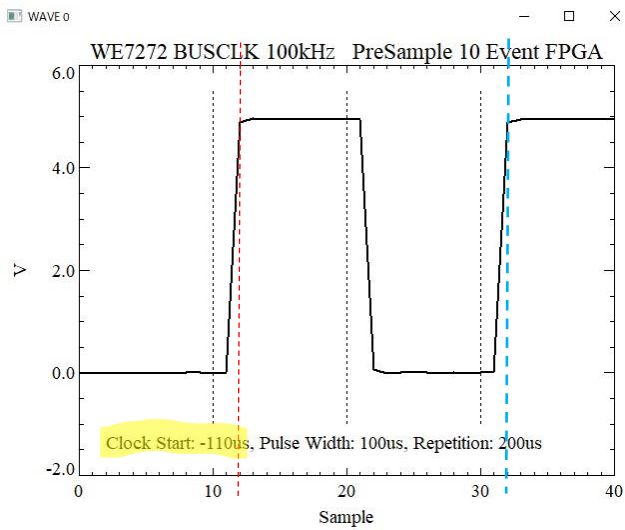
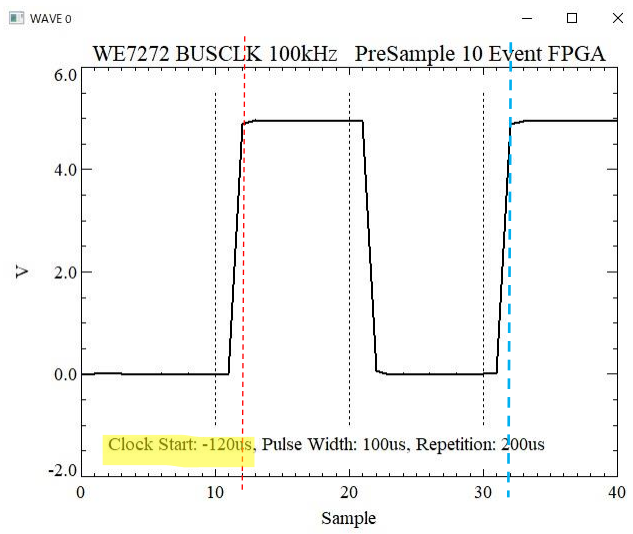
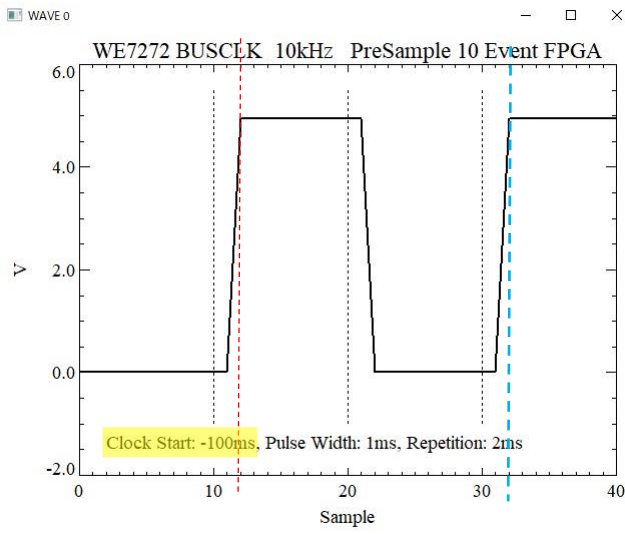
(1) 100kHz

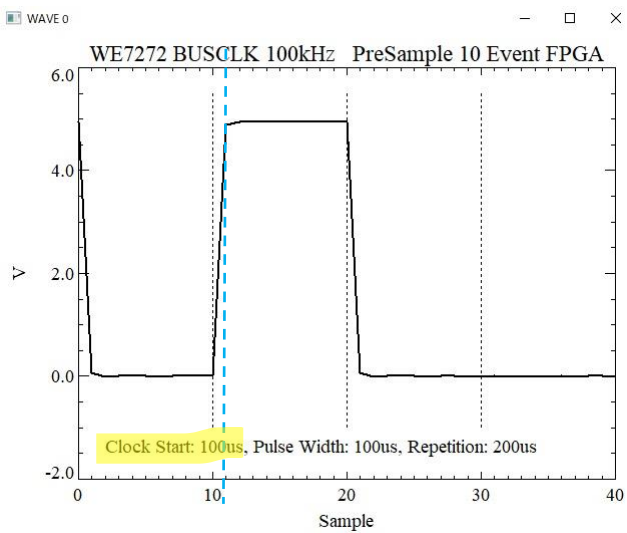
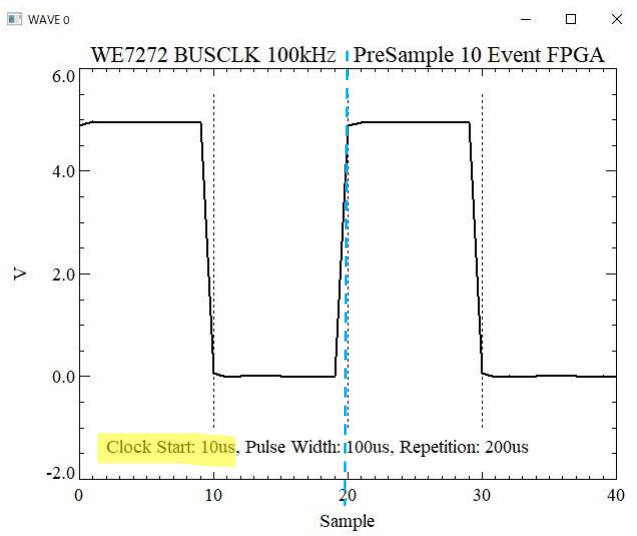
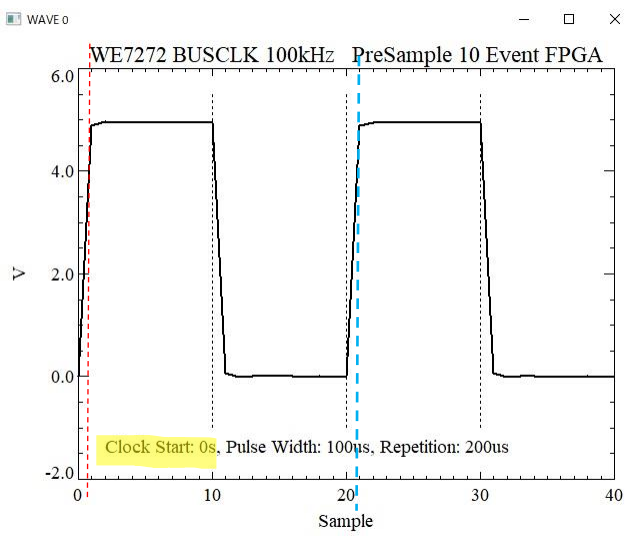
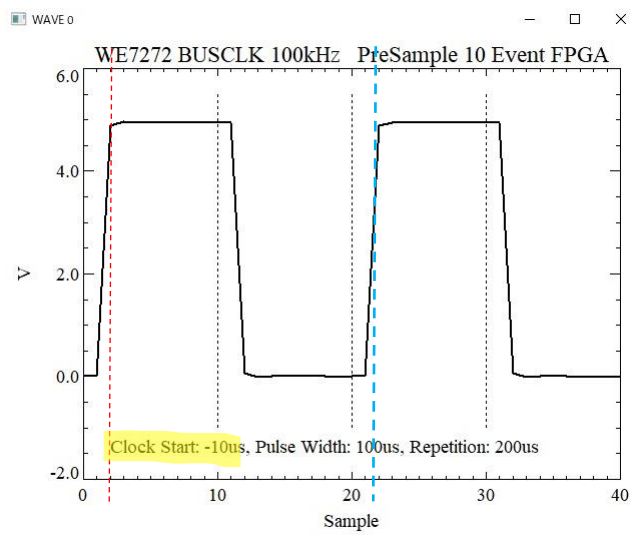
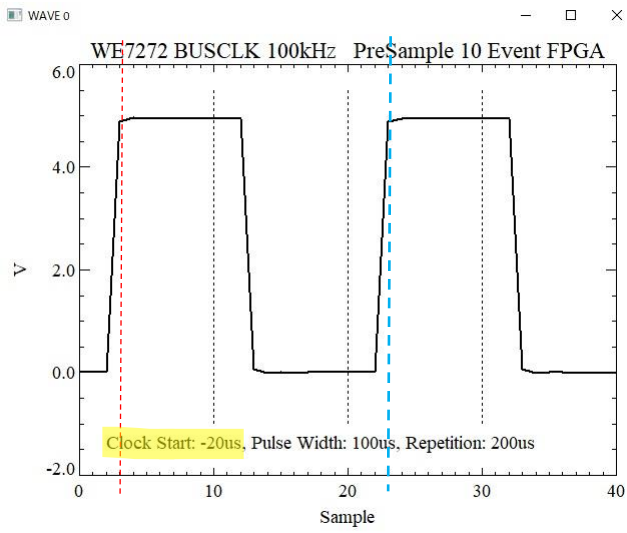
トリガタイミングから 100us 幅パルスを 200us 繰り返して 2 発入力した。

- FreeRun / Event モード



• Event モード PreSample=10

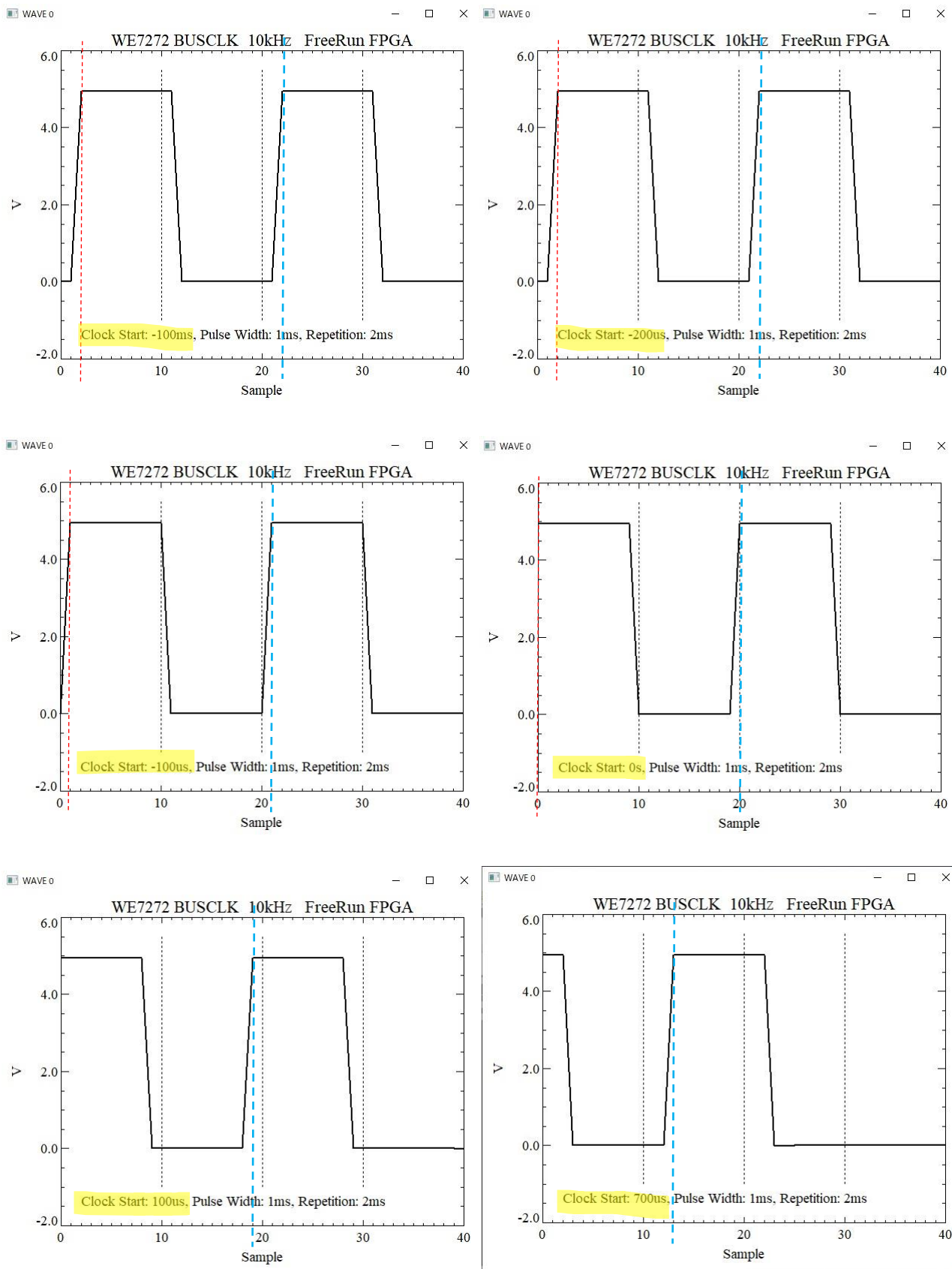




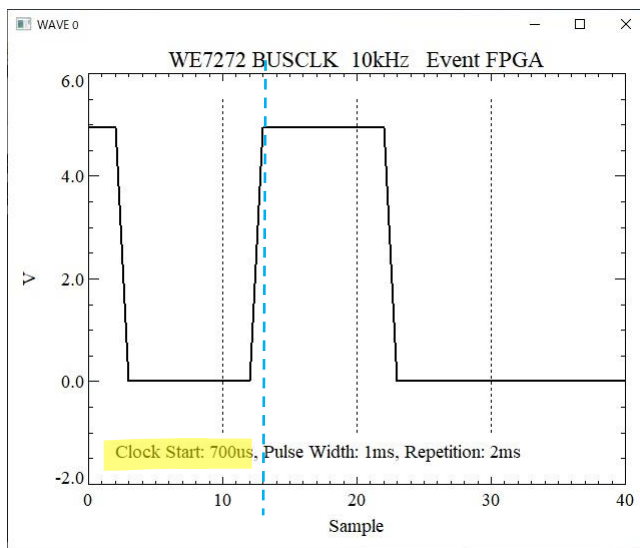
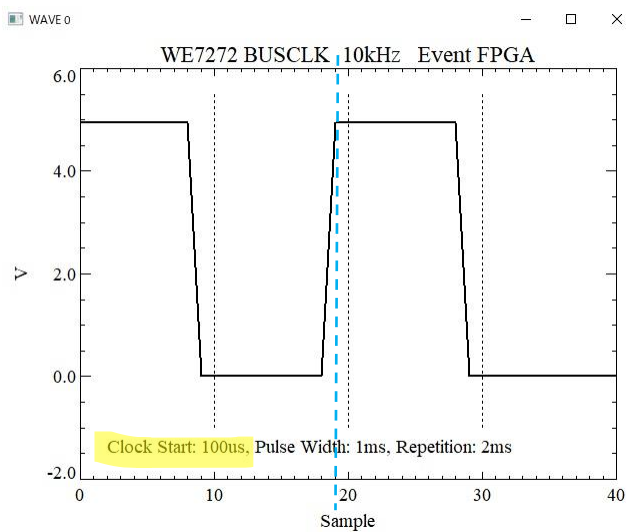
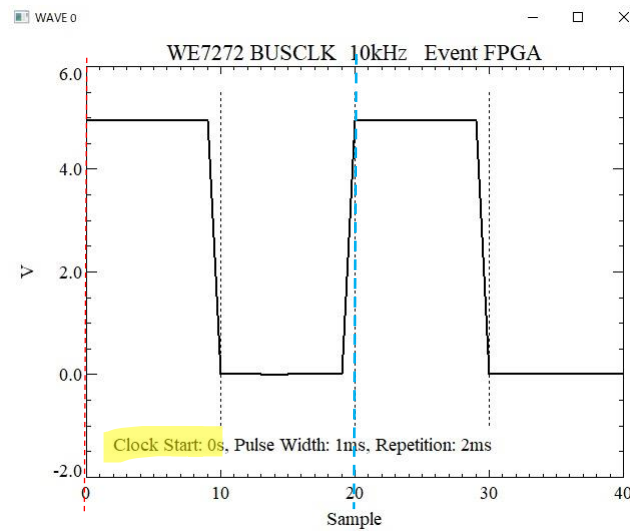
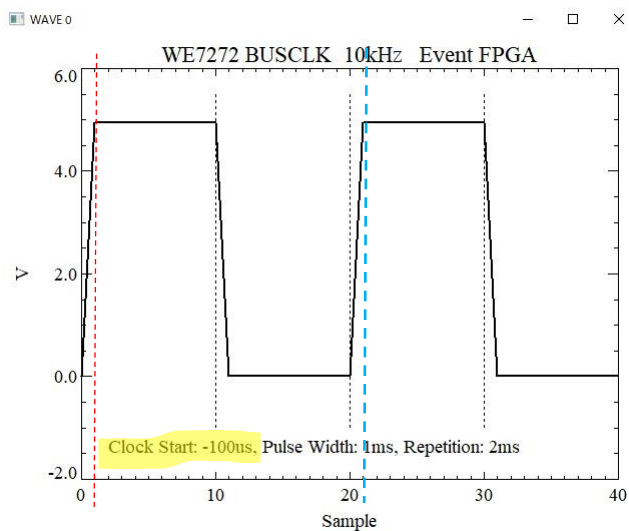
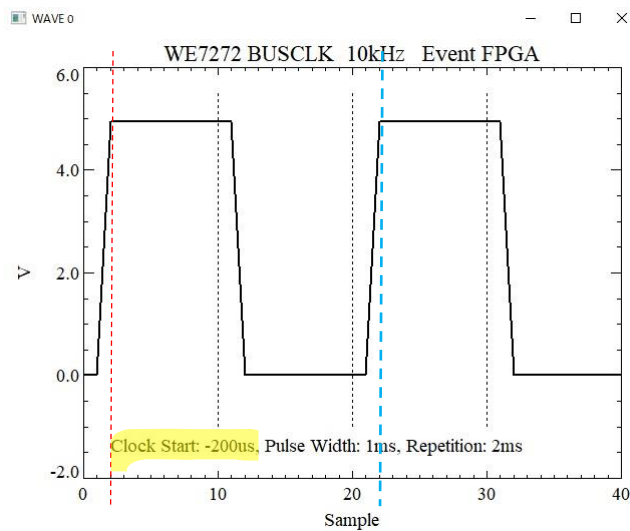
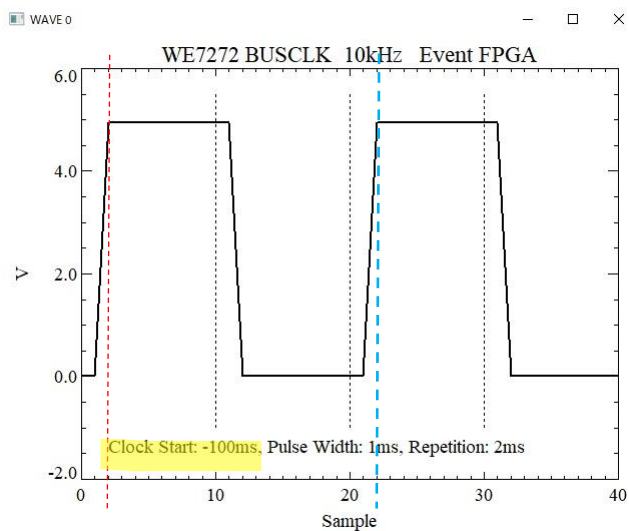
(2) 10kHz

トリガタイミングから 1ms 幅パルスを 2ms 繰り返して 2 発入力した。

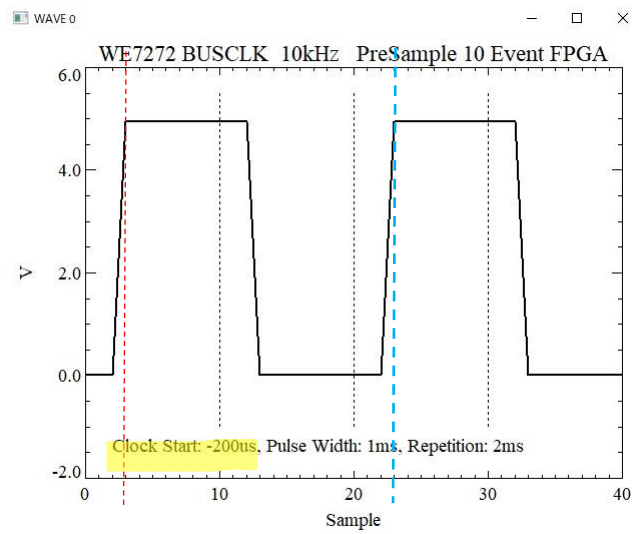
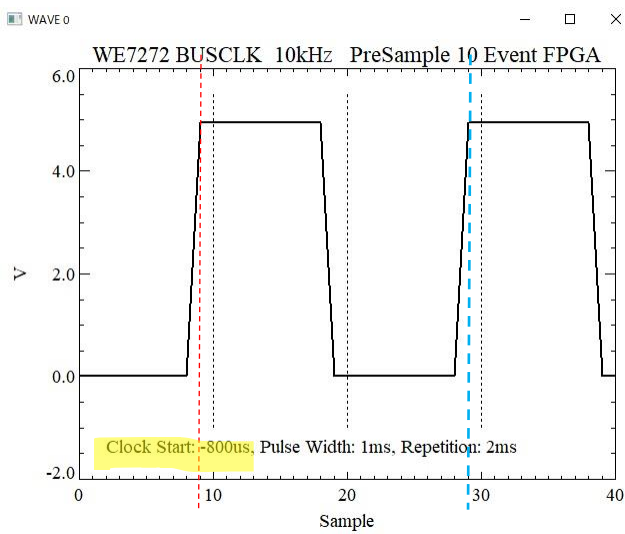
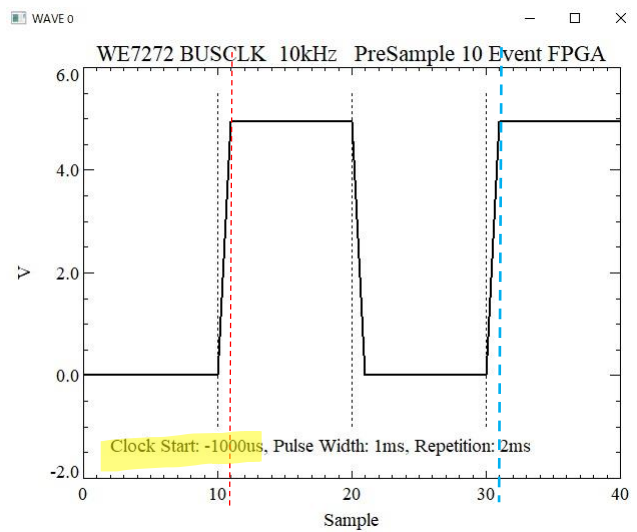
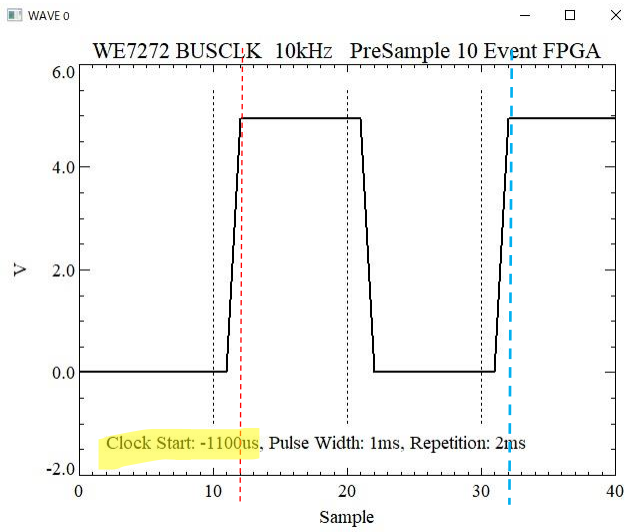
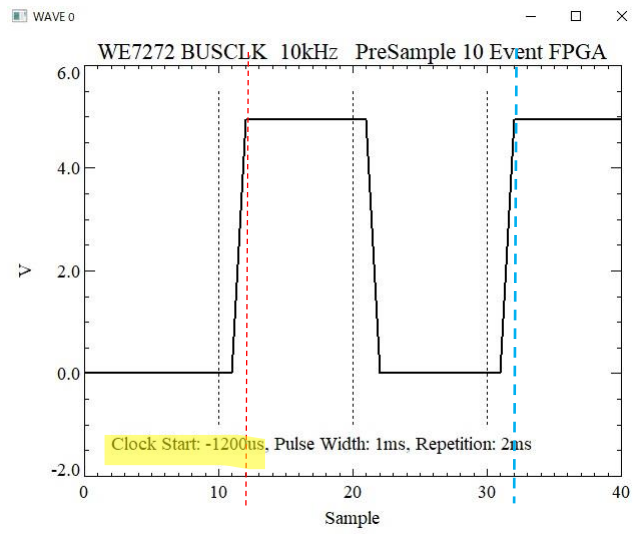
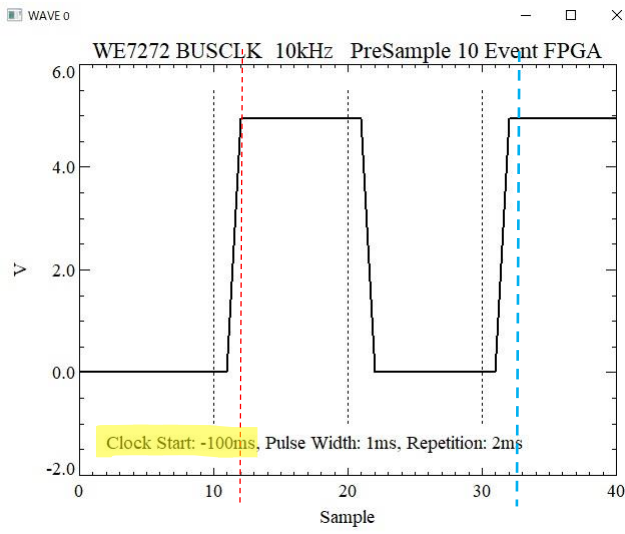
・ FreeRun モード



• Event モード



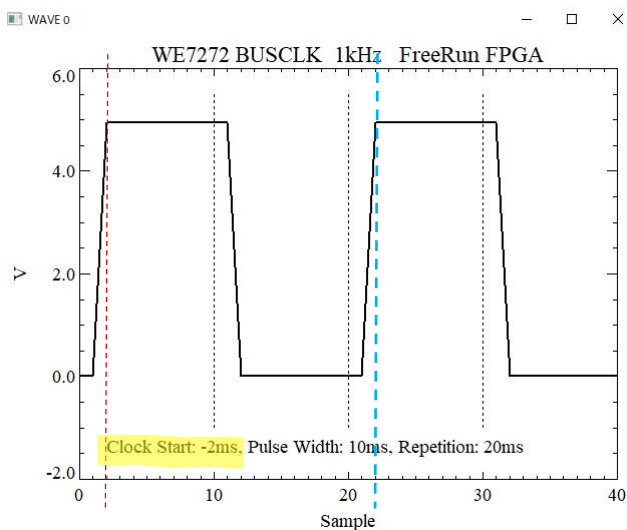
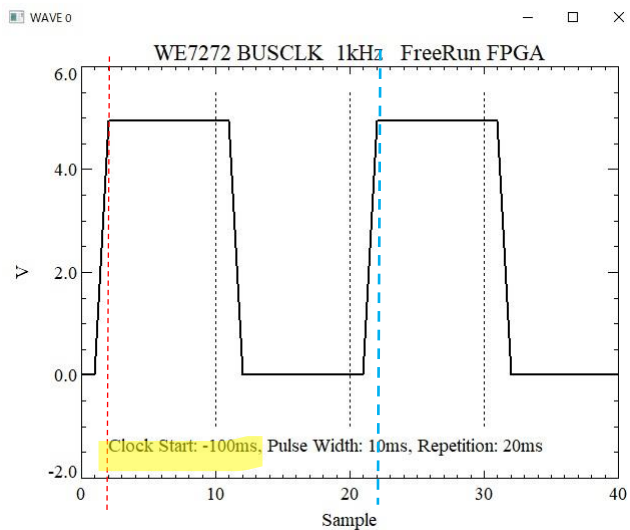
• Event モード PreSample=10



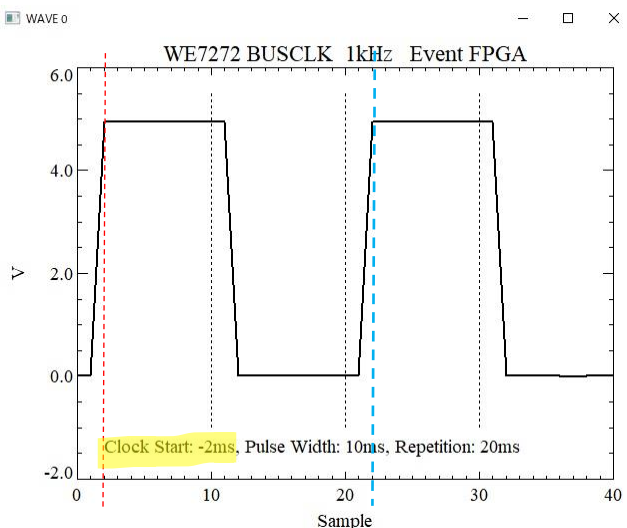
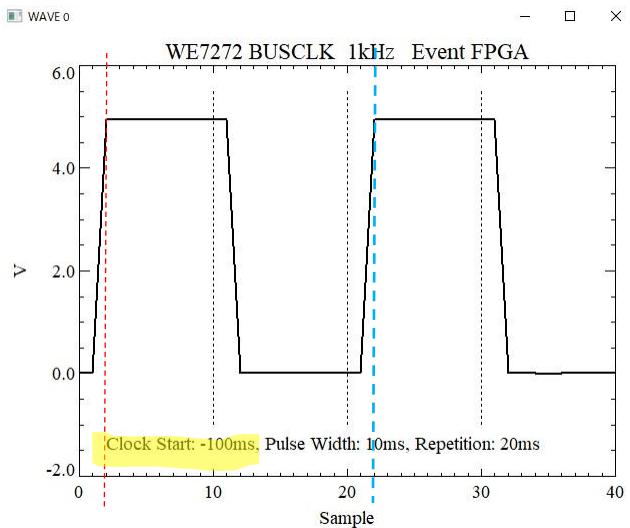
(3) 1kHz

トリガタイミングから 10ms 幅パルス を 20ms 繰り返して 2 発入力した。

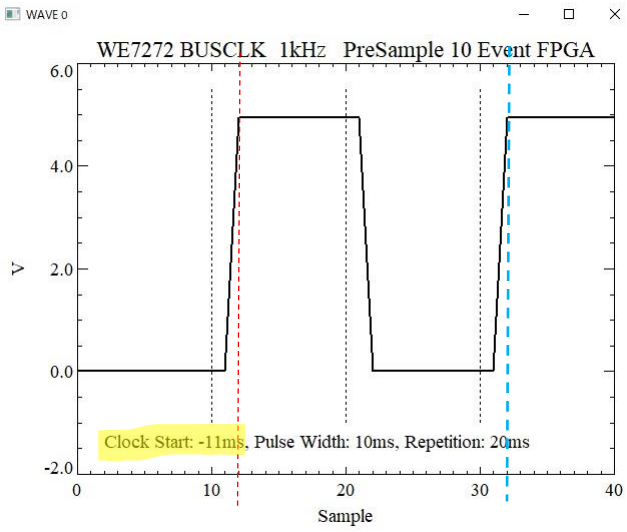
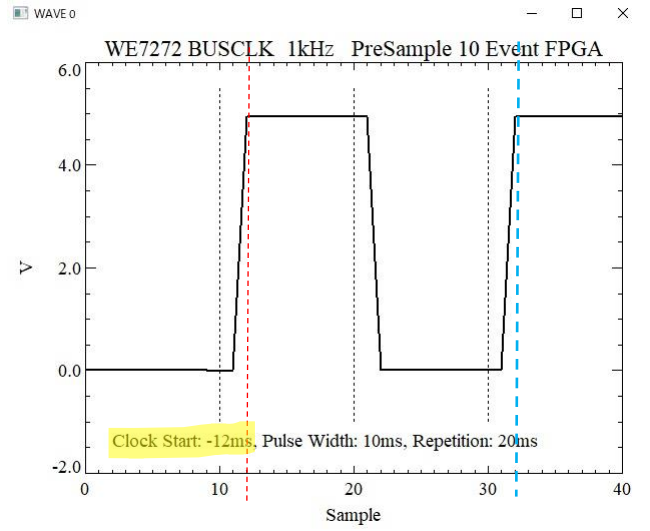
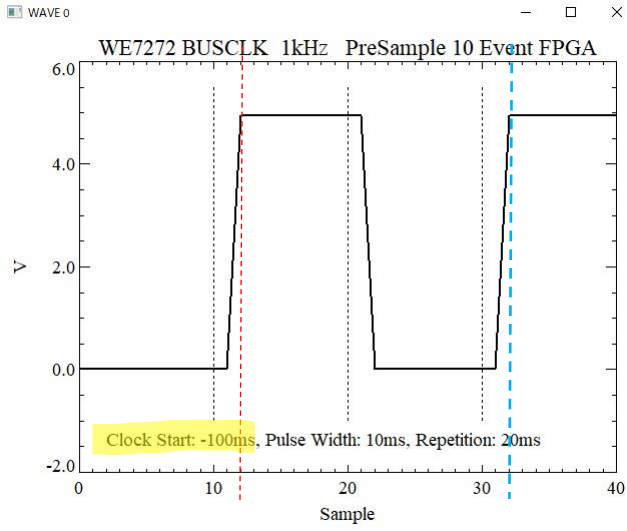
- FreeRun モード



- Event モード



• Event モード PreSample=10



3 内部クロック使用時

3.1 測定内容

- サンプルレートは、100kHz, 10kHz, 1kHz とした。
- 測定モードは、FreeRun モード, Event モード, プリサンプルモード (PreSample:10) とした。

3.2 測定結果

Sample Rate	先頭サンプル from trigger (clocks)		
	FreeRun	Event	PreSample:10
100kHz	-1	-1	-11
10kHz	-1	-1	-11
1kHz	-1	-1	-11

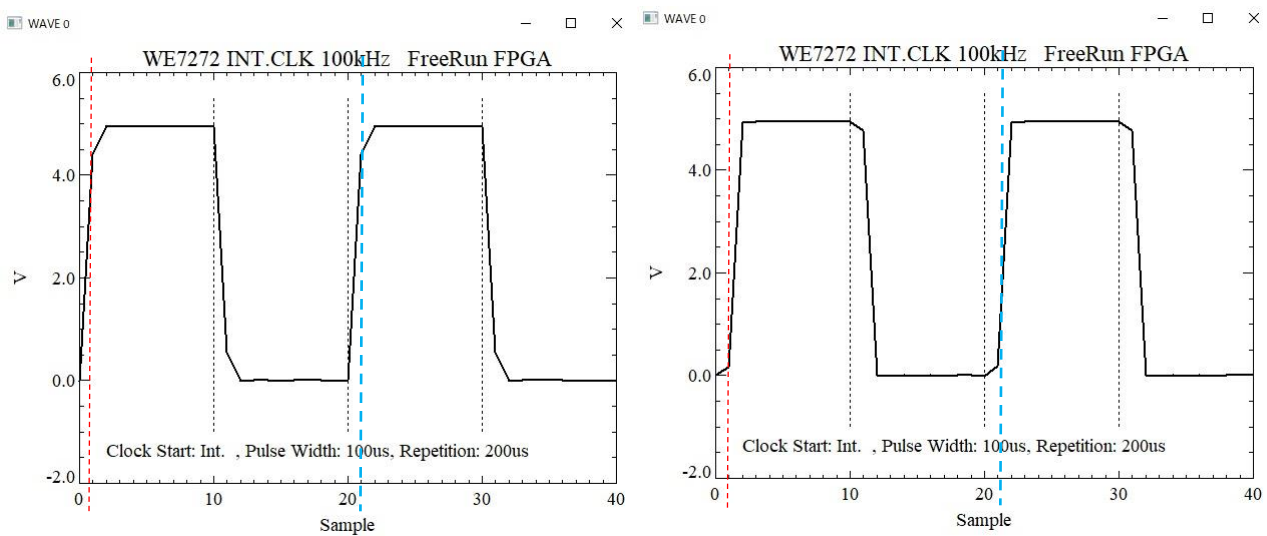
3.3 測定結果グラフ

赤点線：トリガの立ち上がり 水色点線：2回めパルスの立ち上がり

(1) 100kHz

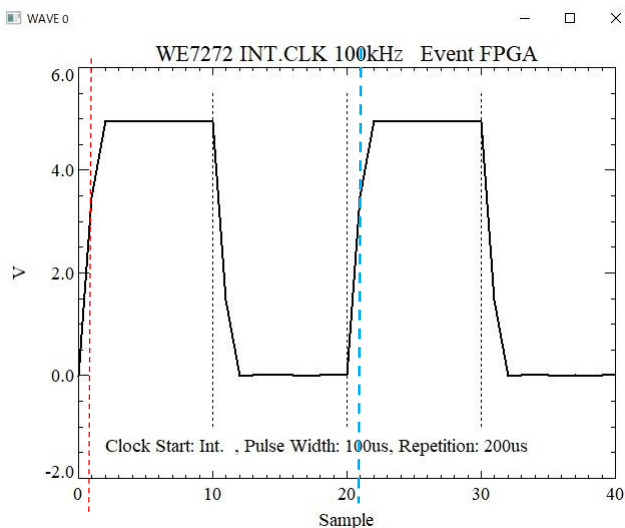
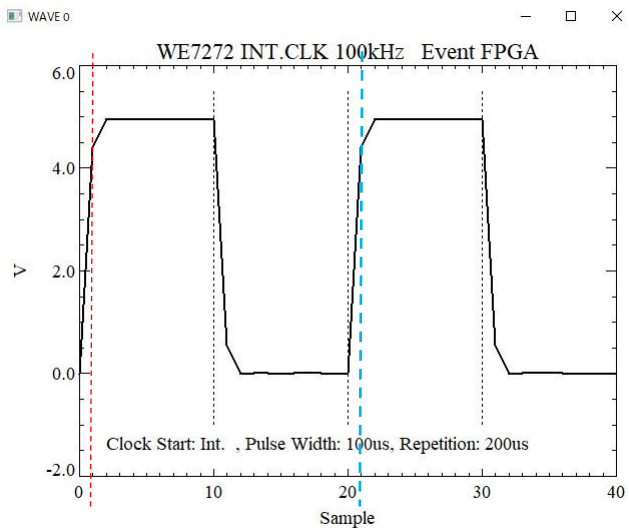
トリガタイミングから 100us 幅パルスを 200us 繰り返しで 2 発入力した。

- FreeRun モード 1 回目
- 2 回目



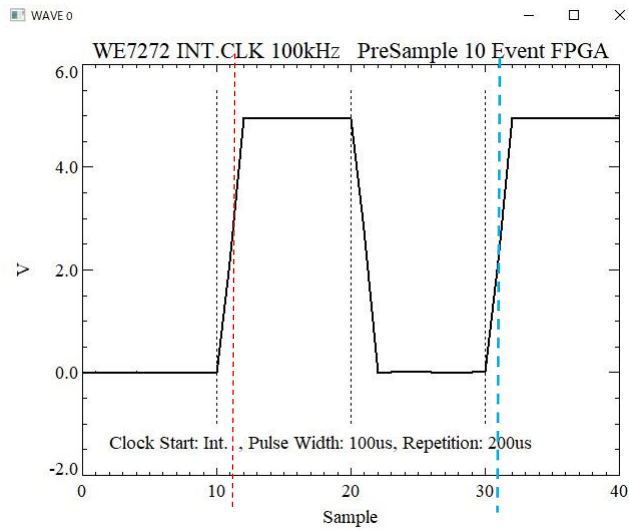
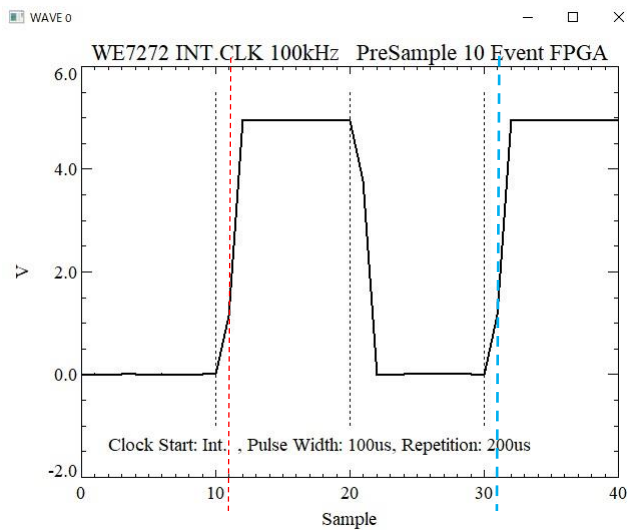
• Event モード 1 回目

2 回目



• Event モード PreSample=10 1 回目

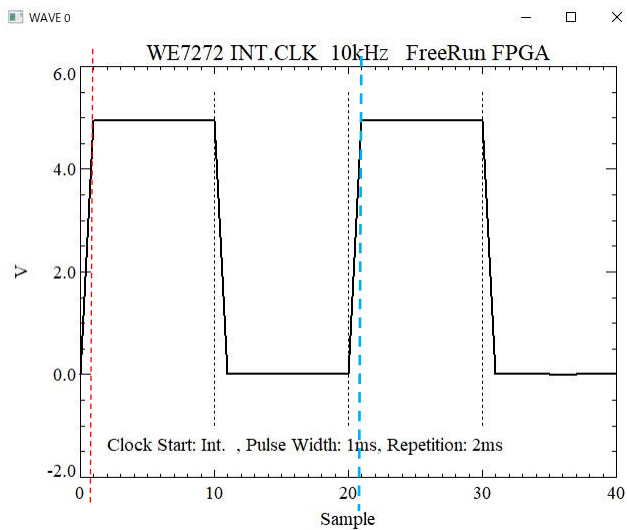
2 回目



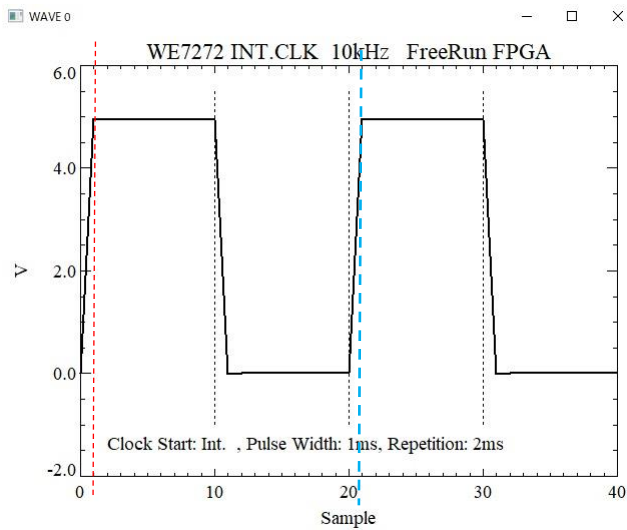
(2) 10kHz

トリガタイミングから 1ms 幅パルスを 2ms 繰り返して 2 発入力した。

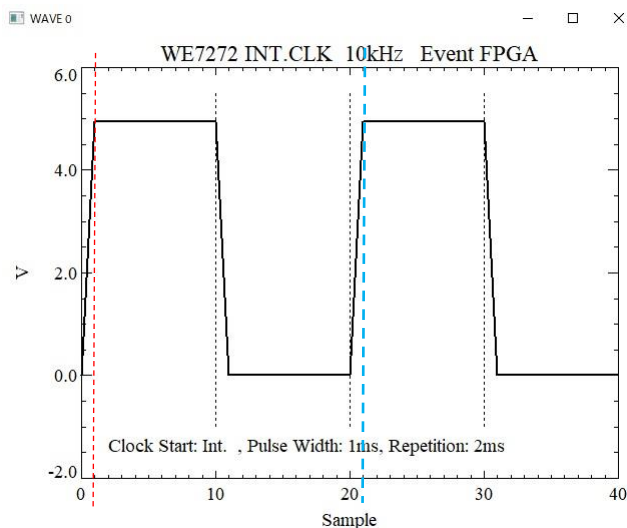
• FreeRun モード 1 回目



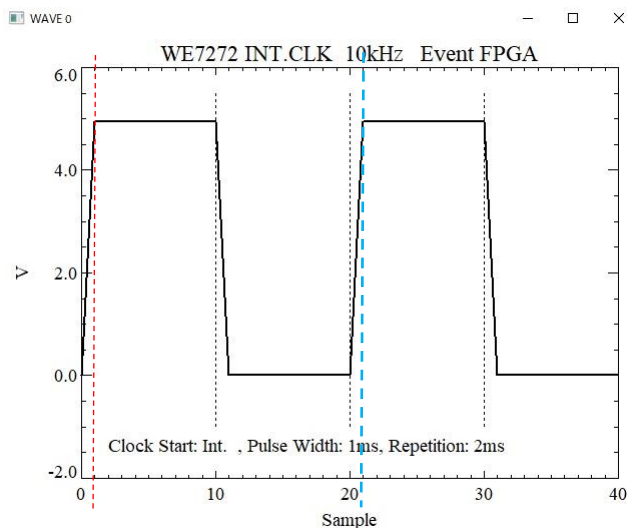
2 回目



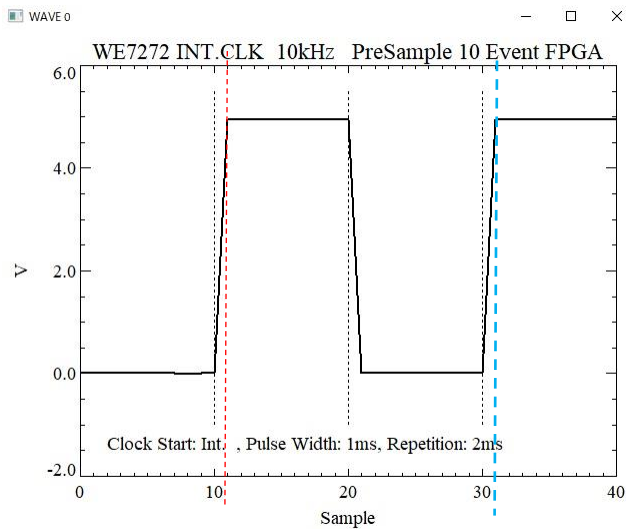
• Event モード 1 回目



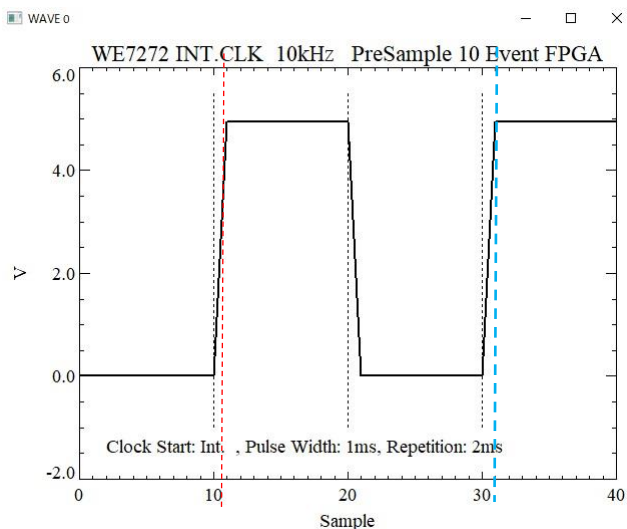
2 回目



• Event モード PreSample=10 1 回目



2 回目

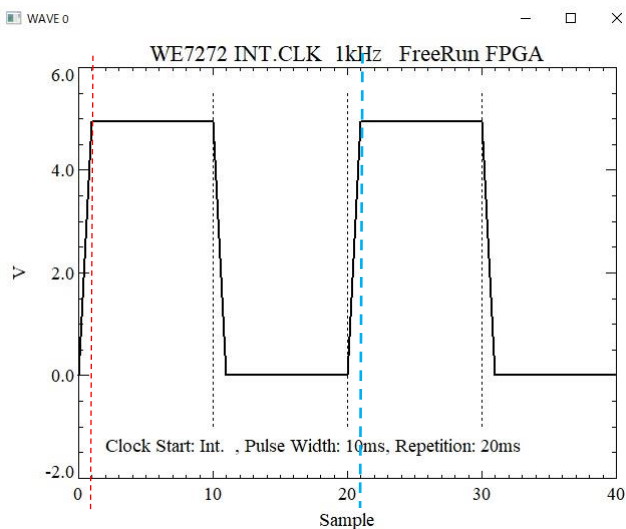
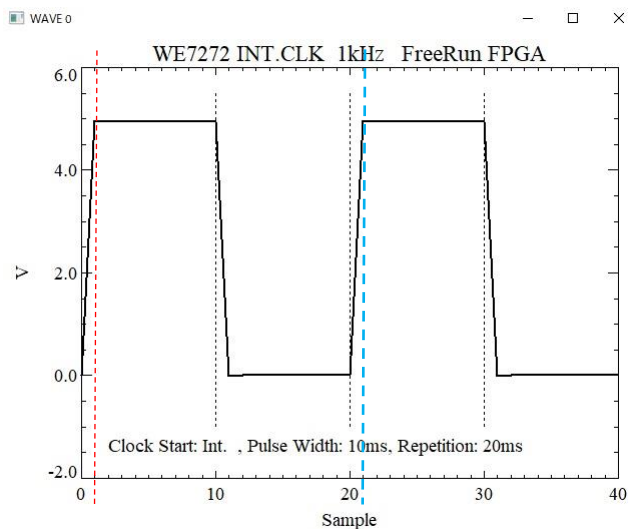


(3) 1kHz

トリガタイミングから 10ms 幅パルスを 20ms 繰り返して 2 発入力した。

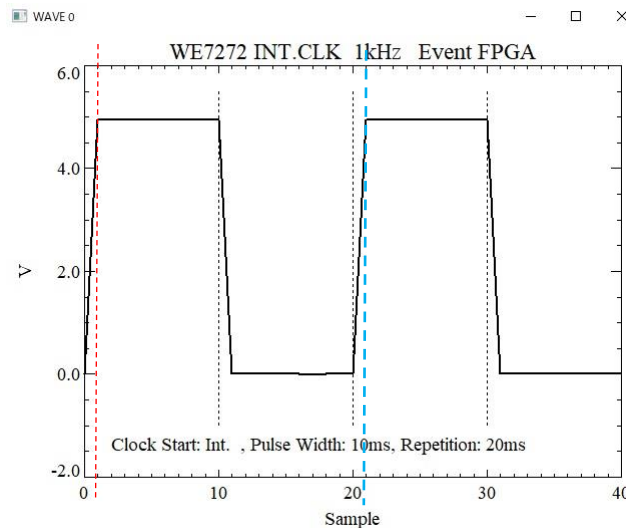
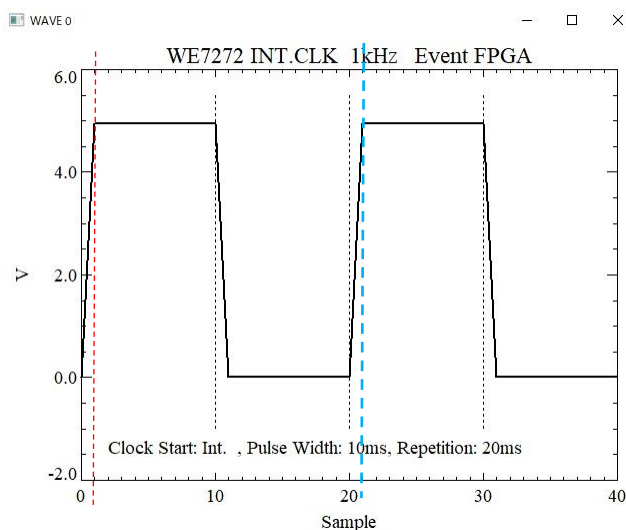
• FreeRun モード 1 回目

2 回目



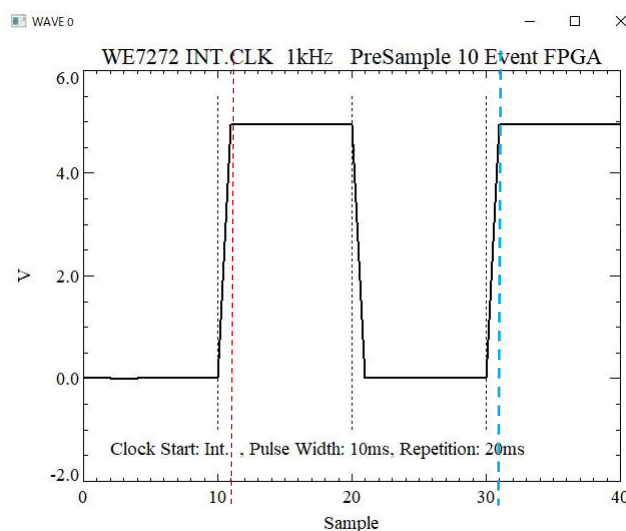
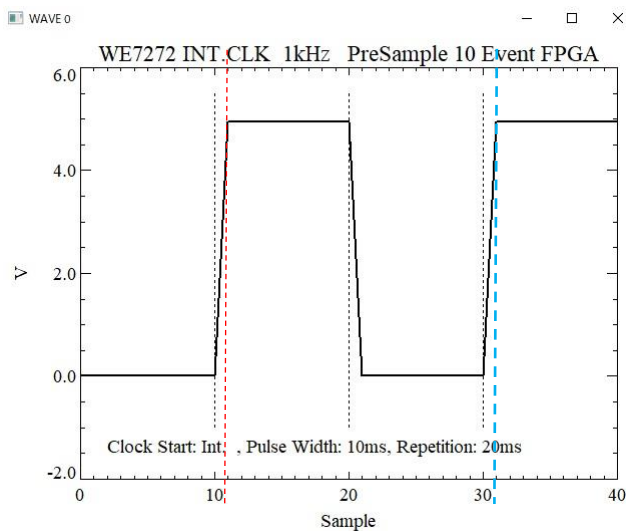
• Event モード 1 回目

2 回目



• Event モード PreSample=10 1 回目

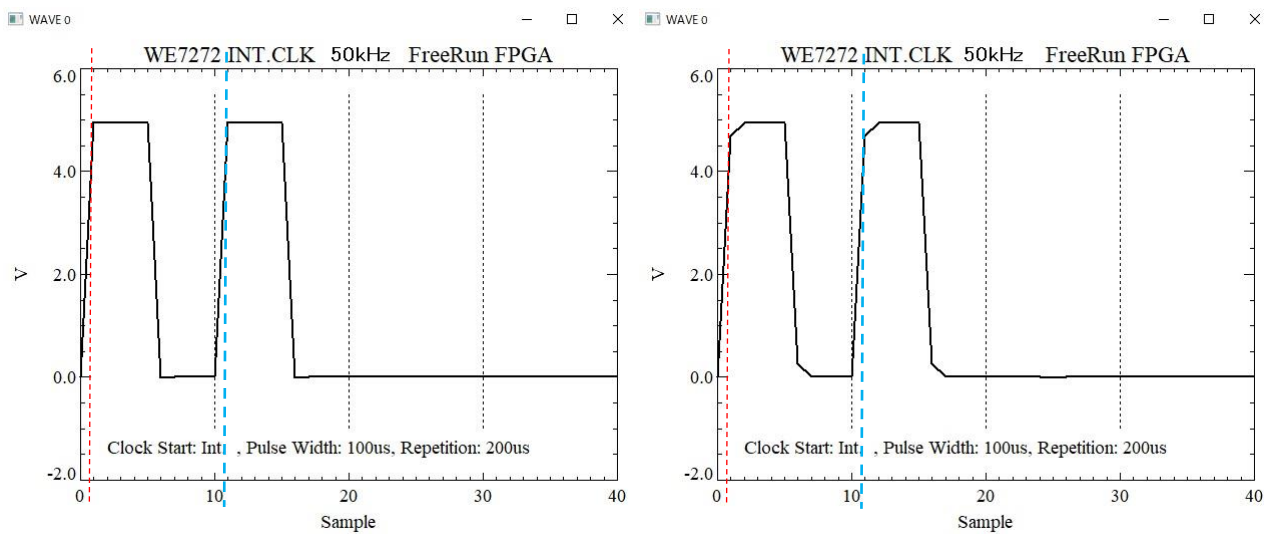
2 回目



(4) 50kHz

トリガタイミングから 100us 幅パルスを 200us 繰り返しで 2 発入力した。

• FreeRun モード



以上